

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-164433

(43)Date of publication of application : 07.07.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

(21)Application number : 61-312143

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.1986

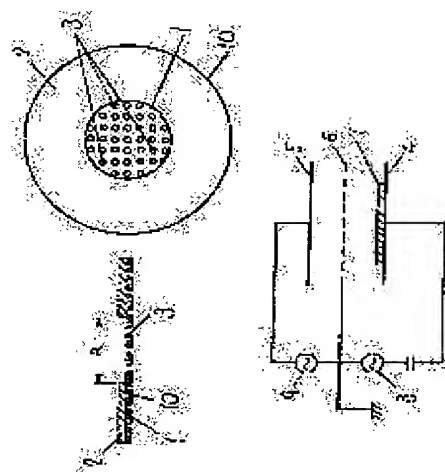
(72)Inventor : TOMITA KAZUYUKI  
TANNO MASUO  
TANAKA YASUO

## (54) DRY ETCHING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the etch rate by making the opening rate in the central part of a third electrode between a first and a second electrodes higher as compared with the peripheral part, thereby enhancing the efficiency of leading out a plasma to an object to be etched.

**CONSTITUTION:** Into a vacuum vessel comprising a first electrode 4 on which an object 7 to be etched is mounted, a second electrode 5 placed so as to be opposed to the electrode 4, and a third electrode 6 having holes which is provided between the electrode 4 and the electrode 5, and a high-frequency power is applied to cause discharge. The object 7 to be etched is processed by a gas plasma generated. At that time, one whose opening rate of the electrode 6 is higher in the central part than in the peripheral part is used as the electrode 6. Hereupon, the leading out of the plasma is concentrated on the part to be etched. With this, the etch rate can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-164433

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月7日

H 01 L 21/302

C-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ドライエッチング装置

⑮ 特 願 昭61-312143

⑯ 出 願 昭61(1986)12月26日

⑰ 発 明 者	富 田	和 之	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発 明 者	丹 野	益 男	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発 明 者	田 中	靖 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑰ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

被エッチング物を載置する第1の電極と、それに対向して設置された第2の電極と、上記第1の電極と第2の電極の中間に設けられた孔を有する第3の電極とを具備した真空容器内に反応ガスを導入し、上記第1の電極と第3の電極との間、および上記第2の電極と第3の電極との間にそれぞれ高周波電力を印加し放電させ、発生したガスプラズマにより上記被エッチング物の加工を行うドライエッチング装置において、上記第3の電極の中央部の開孔率が周辺部に比べ高いことを特徴とするドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体等の電子部品製造工程に用いるドライエッチング装置に関するものである。

従来の技術

最近、半導体デバイスの微細化、薄膜化に伴いドライエッチングにおけるダメージが問題となっている。従来のドライエッチング装置は被エッチング物を載置する第1の電極とそれに対向して設置された第2の電極とを具備した真空容器内に反応ガスを導入し、上記両電極間に高周波電力を印加してガスプラズマを発生させエッチングを行う構成となっていた。しかし、この二電極方式ではプラズマ密度を高めエッチング速度を増大させるためには印加する高周波電力を増加させなければならず、イオンエネルギーの増大による素子へのダメージを回避することができなかった。

そこで近年、プラズマエッチング領域と該領域にプラズマを追加導入するためのプラズマ発生領域とを具備した構成のドライエッチング装置が検討されている(特許第1184120号)。第8図にその具体的構成を示す。第8図において、4は第1の電極、5は第2の電極、6は第3の電極で、上記第1の電極4には被エッチング物7が設置される。また、第1の電極4と第3の電極7との間

および第2の電極6と第3の電極7との間にはそれぞれ高周波電源8, 9が接続されている。第7図は上記第3の電極8の形状を示すもので、等間隔に等径の小孔10を設けた導電体材料の板あるいはそれに絶縁物被覆したものが用いられる。また図示していないが、上記第3の電極8が格子状あるいは網状の形状をした導電体あるいは絶縁物被覆した材料を用いることもある。

以上のように構成されたドライエッチング装置について、以下その動作について説明する。まず第2の電極6と第3の電極8との間に高周波電力を印加すると真空容器内のガスは上記電極間でプラズマ化され、その一部は第3の電極8に設けられた孔10を通過して第1の電極4側へ導出される。第1の電極4と第3の電極8との間には上記プラズマ発生領域より導出されたプラズマによりプラズマ密度が増大されるため、上記第1の電極4に印加する高周波電力は従来の二電極方式に比べ低くすることができる。従って、従来の方式に比べ素子へのダメージの少ないエッチングが可能となる。

以下本発明の一実施例のドライエッチング装置について、図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の原理および第1の実施例を示したものである。第1図及び第2図に示す第3の電極10は、アルミニウム(アルマイト処理)材料からなる従来の電極板1に、アルミナ材料からなるリング2が設置されている。上記電極板1には等間隔・等径の孔3が設けられている。第3図は上記第3の電極10でアルミナリングの内径Aを変化させた際の $\text{SiO}_2$ 膜のエッチング速度とエッチングばらつきを示したものである。エッチングは下記の条件にて行った。

応応ガス： $\text{CHF}_3 + 10\% \text{O}_2$

圧 力：300mTorr

高周波電力：300W

第1, 第3電極間隔：15mm

第2, 第3電極間隔：35mm

被エッチング物：6インチウエハ上の $\text{SiO}_2$

リング外径：30mm

第3図においてリング内径30mmの値はリング2

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記の構成の第3の電極形状では、プラズマ発生領域からプラズマエッチング領域へのプラズマ導出効率が低く、エッチング速度が低いという問題点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、プラズマ導出効率を高め、エッチング速度を高めるためのドライエッチング装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明のドライエッチング装置は、第3の電極の中央部の開孔率周辺部に対して高めるという構成を備えたものである。

作 用

本発明は上記した構成によって、従来プラズマ発生領域からのプラズマ導出がエッチング領域全体に行われていたものを、被エッチング部分に集中させることができ、従ってエッチング速度を向上させることとなる。

実 施 例

を載置しない状態である。図より明らかなように、アルミナリング径によりエッチング速度が変化する。リング2を載置しない従来の電極に比較し、リングを用いて開孔部を中央に絞ることでエッチング速度は増大する。この開孔部は被エッチング物上部に位置し、従来プラズマ発生領域のプラズマ導出がプラズマエッチング領域全体に行われていたものが、被エッチング物近傍に集中するためである。

第4図、第5図は夫々本発明の第2の実施例、第3の実施例における第3の電極20, 30の形状を示す図である。上述の原理をもとに第4図に示すように孔3を等間隔で電極中央の孔径を大きくし開孔率を高めるように配設したもの、第5図は孔3の間隔を変え電極中央部の開孔率を高めたもので、相方ともに従来の第3の電極に比べエッチング速度を増大させることができる。

他の基本的構成は、従来例のものと同様であるので、その説明を省略する。

発明の効果

以上のように本発明は、第3の電極の中央部の開孔率が周辺部に比べ高いようにすることで、被エッチング物へのプラズマ導出効率を高めエッチング速度の向上を得るものである。

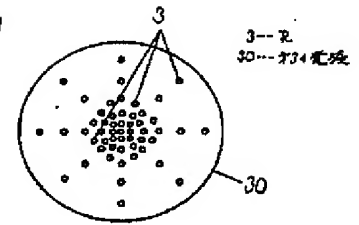
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例におけるドライエッチング装置の第3の電極形状を示す縦断正面図、第2図はその平面図、第3図は作用を説明するグラフ、第4図、第5図は夫々本発明第2の実施例、第3の実施例における第3の電極形状を示す平面図、第6図は従来のドライエッチング装置の構成図、第7図は第3の電極形状を示す平面図である。

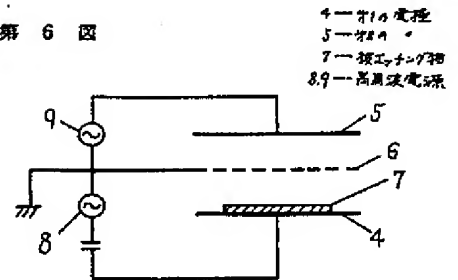
3……孔、4……第1の電極、5……第2の電極、10、20、30……第3の電極、7……被エッチング物、8、9……高周波電源。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

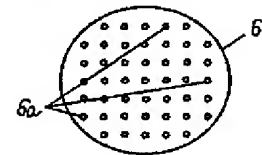
第 5 図



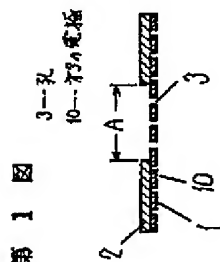
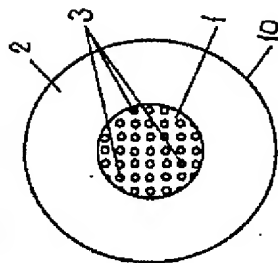
第 6 図



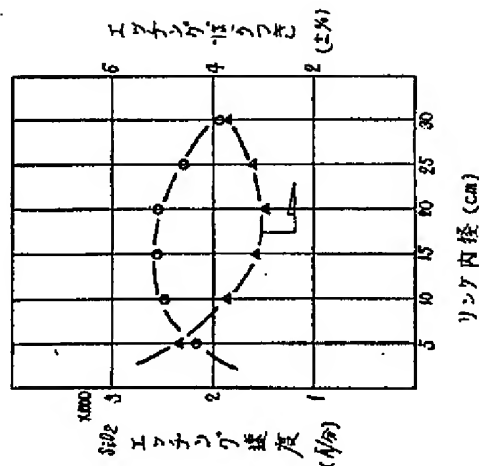
第 7 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

